Приложение № 5

към чл. 22, ал.3, т. 2

**Преобразуване на съществуващи стойности на коефициента на топлопроводност**

1. Основни принципи за преобразуване на съществуващи стойности на коефициента на топлопроводност

1.1. Общи положения.

В случаите, когато условията на експлоатация се различават от тези, при които са измерени стойностите на коефициента на топлопроводност (декларирани или измерени), е необходимо преизчисляване, което се извършва по следната зависимост:

λ2=λl.FT.Fm.Fa (1),

където:

λ2 е стойността на коефициента на топлопроводност при експлоатационни условия;

λ1 - стойността на декларирания/измерения коефициент на топлопроводност;

FT – фактор за температура;

Fm – фактор за влажност;

Fа – фактор за стареене (когато не е включен в декларираната/измерената стойност).

1.2. Преобразуване за температура.

Факторът FT за температура се определя, както следва:

 (2),

където:

fT e коефициентът на преобразуване за температура;

T1 - температурата при първата система от условия;

Т2 - температурата при втората система от условия.

1.3. Преобразуване за влага.

Факторът за преобразуване за влага Fm се определя, както следва:

a) преобразуване за съдържанието на влага по маса:

** (3),

където:

fu е коефициентът на преобразуване за съдържание на влага по маса;

u1 - съдържанието на влага по маса при първата система от условия;

u2 - съдържанието на влага по маса при втората система от условия;

б) преобразуване на съдържанието на влага по обем:

 (4)

където:

fψ е коефициентът на преобразуване за съдържание на влага по обем;

ψ1 - съдържанието на влага по обем при първата система от условия;

ψ2 - съдържанието на влага по обем при втората система от условия.

1.4. Преобразуване за стареене.

Стареенето зависи от вида на материала, облицовките, структурата, набъбващите вещества, температурата и дебелината на материала. За даден материал ефектът на стареене може да бъде получен от теоретични модели, обосновани с екпериментални данни. Няма установени правила за връзка между стареенето във времето на даден материал.

Не е необходимо преобразуване за стареене, когато ефектът от стареенето е отчетен при измерената стойност на топлопроводността.

2. Коефициенти на преобразуване за температура.

За стойностите на коефициентите на топлопроводност между тези, дадени в таблици от 2.1 до 2.15, се използва линейна интерполация.

Когато не е предписано друго, коефициентите на преобразуване се прилагат както за произведени в заводски условия продукти, така и за материалите, от които са получени.

Стойностите на коефициента на топлопроводност са дадени само за идентификация на параметрите и не са предназначени за други цели. Стойностите в таблици от 2.1 до 2.15 са валидни за средни температури между 0 °С и +30 °С.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.1 – Минерална вата | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на преобразуване, fT,  1/K |
| Кечета, дюшеци и насипна вата | 0,035  0,040  0,045  0,050 | 0,004 6  0,005 6  0,006 2  0,006 9 |
| Плочи | 0,032  0,034  0,036  0,038 | 0,003 8  0,004 3  0,004 8  0,005 3 |
| Твърди плочи | 0,030  0,033  0,035 | 0,003 5  0,003 5  0,003 5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.2 – Експандиран полистирен | | |
| Дебелина, d, mm | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/K |
| d < 20 | 0,032  0,035  0,040  0,043 | 0,003 1  0,003 6  0,004 1  0,004 4 |
| 20 < d < 40 | 0,032  0,035  0,040 | 0,003 0  0,003 3 0,003 6 |
| 40 < d < 100 | 0,032  0,035  0,040  0,045  0,050 | 0,003 0  0,003 3  0,003 6  0,003 8  0,004 1 |
| d > 100 | 0,032  0,035  0,040  0,053 | 0,003 0  0,003 2  0,003 4  0,003 7 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.3 – Eкструдиран полистирен | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/K |
| Без покритие | 0,025  0,030  0,040 | 0,004 6  0,004 5  0,004 5 |
| С покритие, продукти от фини пеноматериали без покритие | 0,025  0,030  0,035 | 0,004 0  0,003 6  0,003 5 |
| С водонепропускливо покритие | 0,025  0,030  0,035  0,040 | 0,003 0  0,002 8  0,002 7  0,002 6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.4 – Полиуретанова пяна | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Продукти без облицовка | 0,025 | 0,005 5 |
| 0,030 | 0,005 0 |
| Продукти с непроницаема облицовка | 0,022 | 0,005 5 |
| 0,025 | 0,005 5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.5 – Пенофенопласт (Фенолна пяна) | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на преобразуване, fT,  1/K |
| Със затворени вериги (> 90 %)  0 °C до 20 °C  20 °C до 30 °C a b | до 0,025 | 0,002 0  0,005 0 |
| С отворени вериги  0 °C до 30 °C | 0,032 | 0,002 9 |
| a Превръщането трябва да бъде отделно между 0° и 20 °C и между 20°C и 30 °C. За да се превърне от 10 °C на 25 °C, първо се превръща от 10 °C на 20°C, а след това от 20 °C на 25 °C.  b Коефициентите на превръщане се прилагат за пропиленти (пенообразуващи агенти) пентан и хлорвъглероди. Те могат да бъдат различни за други пропиленти. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.6 – Пеностъкло | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Всички продукти | 0,035 | 0,004 3 |
| 0,040 | 0,003 7 |
| 0,045 | 0,003 3 |
| 0,050 | 0,003 0 |
| 0,055 | 0,002 7 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.7 – Твърди плочи от перлит, нишки и свързващи вещества | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Всички продукти | всички | 0,003 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.8 – Плочи от дървесна вата | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Всички продукти | 0,070 | 0,004 0 |
| 0,080 | 0,004 1 |
| 0,090 | 0,004 6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.9 – Коркови плоскости (експандиран корк) | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Всички продукти | всички | 0,002 7 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.10 – Насипни влакна от целулоза | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Плътност < 40 kg/m3  Плътност ≥ 40 kg/m3 | всички  всички | 0,004 0  0,003 5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.11 – Бетон, керамика и строителен разтвор | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Лек бетон | 0,100  0,150  0,400 | 0,003  0,002  0,001 |
| Обикновен бетон, керамика и строителен разтвор | всички | 0,001 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.12 – Калциев силикат | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Всички продукти | всички | 0,003 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.13 – Насипен експандиран перлит | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Всички продукти | 0,040  0,050 | 0,004 1  0,003 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.14 – Насипен експандиран керамзит | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Всички продукти | 0,070 до 0,150 | 0,004 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.15 – Насипен експандиран вермикулит | | |
| Тип на продукта | Коефициент на  топлопроводност  λ, W/(m.К) | Коефициент на  преобразуване, fT,  1/К |
| Всички продукти  всички | всички | 0,003 |

3. Коефициенти на преобразуване за влага. Таблица 3.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Материал | Плътност  *ρ,*  kg/m3 | Влагосъдър-жание при  23 °C, 50 % относителна влажност  *u ψ*  kg/kg m3/m3 | Влагосъдър-жание при 23 °C, 80 % относителна влажност  *u ψ*  kg/kg m3/m3 | Коефициент за превръщане по влага | | | | Число на дифузионно съпротивле-ние на водна пара  *μ*  сух мокър | | Специфи-чен топли-нен капа-цитет *cp,*  J/(kg.K) |
| Влаго-съдър-жание, u, kg/kg | fu | Влаго-  съдър-жание,  ψ,m3/m3 | fψ |
| Експандиран полистирен | 10 - 50 | 0 | 0 |  |  | < 0,10 | 4 | 60 | 60 | 1450 |
| Екструдиран полиститен (пяна) | 20 - 65 | 0 | 0 |  |  | < 0,10 | 2,5 | 150 | 150 | 1450 |
| Полиуретанова пяна, твърда | 28 - 55 | 0 | 0 |  |  | < 0,15 | 6 | 60 | 60 | 1400 |
| Минерална вата | 10 - 200 | 0 | 0 |  |  | < 0,15 | 4 | 1 | 1 | 1030 |
| Пенофенопласт (Фенолна пяна) | 20 - 50 | 0 | 0 |  |  | < 0,15 | 5 | 50 | 50 | 1400 |
| Пеностъкло | 100 - 150 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | **∞** | **∞** | 1000 |
| Плочи от перлит | 140 - 240 | 0,02 | 0,03 | 0 до 0,03 | 0,8 |  |  | 5 | 5 | 900 |
| Коркови плоскости (експандиран корк) | 90 - 140 | 0,008 | 0,011 |  |  | < 0,10 | 6 | 10 | 5 | 1560 |
| Плочи от дървесна вата | 250 - 450 | 0,03 | 0,05 |  |  | < 0,10 | 1,8 | 5 | 3 | 1470 |
| Талашит | 40 - 250 | 0,1 | 0,16 |  |  | < 0,05 | 1,4 | 5 | 3 | 2000 |
| Карбамид - формалдехидна пяна | 10 - 30 | 0,1 | 0,15 | < 0,15 | 0,7 |  |  | 2 | 2 | 1400 |
| Полиуретанова пяна (спрей) | 30 - 50 | 0 | 0 |  |  | < 0,15 | 6 | 60 | 60 | 1400 |
| Насипна минерална вата | 15 - 60 | 0 | 0 |  |  | < 0,15 | 4 | 1 | 1 | 1030 |
| Насипни влакна от целулоза | 20 - 60 | 0,11 | 0,18 | < 0,20 | 0,5 |  |  | 2 | 2 | 1600 |
| Насипен експандиран перлит | 30 - 150 | 0,01 | 0,02 | 0 до 0,02 | 3 |  |  | 2 | 2 | 900 |
| Насипен вермикулит | 30 - 150 | 0,01 | 0,02 | 0 до 0,02 | 2 |  |  | 3 | 2 | 1080 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Материал | Плътност  *ρ,*  kg/m3 | Влагосъдър-жание при  23 °C, 50 % относителна влажност  u ψ  kg/kg m3/m3 | | Влагосъдър-жание при  23 °C, 80 % относителна влажност  u ψ  kg/kg m3/m3 | Коефициент за превръщане по влага | | | | Число на дифузионно съпротивле-ние на водна пара *μ*  сух мокър | | Специфи-чен топли-нен капа-цитет  *cp,*  J/(kg⋅K) |
| Влаго-съдър-жание,  u, kg/kg | fu | Влаго-  съдър-жание,  ψ, m3/m3 | fψ |
| Насипен експандиран керамзит | 200 - 400 | 0 | | 0,001 | 0 до 0,02 | 4 |  |  | 2 | 2 | 1000 |
| Насипен експандиран полистирен | 10 - 30 | 0 | | 0 | < 0,10 |  | 4 | 4 | 2 | 2 | 1400 |
| Керамзит | 1000 - 2400 | 0,007 | | 0,012 |  |  | 0 до 0,25 | 10 | 16 | 10 | 1000 |
| Калциев силикат | 900 - 2200 | 0,012 | | 0,024 |  |  | 0 до 0,25 | 10 | 20 | 15 | 1000 |
| Бетон с добавъчен материал от вулканична пемза | 500 - 1300 | 0,02 | | 0,035 |  |  | 0 до 0,25 | 4 | 50 | 40 | 1000 |
| Бетон с добавъчен материал от естествени скали | 1600 - 2400 | 0,025 | | 0,04 |  |  | 0 до 0,25 | 4 | 150 | 120 | 1000 |
| Бетон с добавъчен материал от полистирен | 500 - 800 | 0,015 | | 0,025 |  |  | 0 до 0,25 | 5 | 120 | 60 | 1000 |
| Бетон с добавъчен материал от експандиран керамзит | 400 - 700 | 0,02 | | 0,03 | 0 до 0,25 | 2,6 |  |  | 6 | 4 | 1000 |
| Бетон с преобладаващ добавъчен материал от експандиран керамзит | 800 - 1700 | 0,02 | | 0,03 | 0 до 0,25 | 4 |  |  | 8 | 6 | 1000 |
| Бетон с повече 70 % добавъчен материал от гранулирана доменна шлака | 1100 - 1700 | 0,02 | | 0,04 | 0 до 0,25 | 4 |  |  | 30 | 20 | 1000 |
| Бетон с преобладаващ добавъчен материал, получен от пиропроцеси при изгаряне на въглища | 1100 - 1500 | 0,02 | | 0,04 | 0 до 0,25 | 4 |  | 15 |  | 10 | 1000 |
| Газобетон | 300 - 1000 | 0,026 | | 0,045 | 0 до 0,25 | 4 |  |  | 10 | 6 | 1000 |
| Бетон с други леки добавъчни материали | 500 - 2000 | 0,03 | | 0,05 |  |  | 0 до 0,25 | 4 | 15 | 10 | 1000 |
| Разтвор (зидарски разтвор и мазилка) | 250 - 2000 | 0,04 | 0,06 | |  |  | 0 до 0,25 | 4 | 20 | 10 | 1000 |